

## 研 究 成 果

<p>サブテーマ名：2-2 木質材料の高度利用技術        小テーマ名： 2-2① 木質材料の高度利用技術                          2-2② 木質資源の高機能化</p>
<p>サブテーマリーダー：(財)科学技術交流財団 木方洋二        研究従事者：(財)科学技術交流財団 木方洋二、木方千春                          愛知県産業技術研究所 来川保紀、太田幸伸、福田聡史、稲垣三喜男、高須恭夫、高橋勤子、福田徳生</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要</p> <p>木質の残廃材を積極的に活用することを目指し、成形技術、熱処理技術、成分利用技術等を応用して、新しい材料、新しい製品の開発を行った。循環型資源である木質資源の活用促進と環境問題への寄与に関する大きな成果につながるものと思っている。</p> <p>残廃材は形状、乾燥度、樹種などが不定であり、供給も不安定である。まずは一定の形状にそろえて、工業原料とする研究、即ち第1次破碎、節別、粉碎の研究が行われ、チップ粗繊維粉末等の状態にもっていくことが、木方らにより行われた。</p> <p>ある程度完成した状態でこの事業が発足した。従って、この事業での木質廃材の原料はチップ、粗繊維粉末の形状をもつものである。</p> <p>1. 木質フレキシブルマット： 廃材により生産された繊維（繊維束）は、現行木材工業で使用されている繊維に比べ、長さが短いため現行の手法によるマット化は行えない。そのため、木質繊維をレーヨン不織布で挟み、ニードルルームを通し、木質フレキシブルマットとするマット製造技術を開発した。ニードルルームを用いるニードリングによるマット化は不織布製造の手法であり、全工程が機械的操作によるものであり、接着剤を使用せず、環境的に安全である。挟み込む繊維内に、植物の種子、肥料、不燃材料、吸着材料等を混入することは可能であり、マルチング材料、緑化、土木資材、断熱材等として使用されるものである。また、屋上緑化研究会を立ち上げ、愛知県森林公園内の護岸工事、愛知県森林・林業センター内での造林地、名古屋大学工学部上の屋上緑化等の現場敷設試験を実施している。</p> <p>2. 木質エンボスマット： 木質フレキシブルマットは、全工程が機械加工であるという利点のある一方、ニードルルームの針が折れてマットに残っている事故が生じやすい。そこでマット化のために必要な接着剤の代わりに蒸煮処理した木質材料を残廃材に混入させたものをレーヨン不織布、更にはその代替として刈草など長繊維材料で挟み、溝付き熱プレスにより自己接着させ、マット化する方法を開発した。溝部分のみの接着であり、フレキシブルマットと同様に、可撓性に優れ、運搬、施工の容易なマット材料とすることに成功した。エンボスマットと命名している。</p> <p>上記のごとく、製造条件を確立した一方、現場敷設試験によるマルチング効果、屋上緑化土木資材としての現場施工試験も行い、成功している。</p> <p>3. 自己接着ボード： 蒸煮処理した木質材料が再度の熱圧により自己接着する性質があることを用いて、蒸煮処理した木質繊維、チップなどをフォーミングして熱圧することにより、市販のH.B, MDF（硬質繊維板、中性繊維板）に相当する木質ボードを生産することができる。この手法は、従来からある技術の応用であるが、従来製品にみられる悪臭の軽減に成功している。</p> <p>近時ケナフ等木材以外の長繊維材料を使用したボード製造が試みられているが、現行の製造では化学合成接着剤を使用しており、環境的に思わしくない。生分解性の植物由来の接着剤の使用に向かうのであろうが、自己接着ボードを生産することも木質残廃材の利用という命題からしてあってよい方向であろう。</p> <p>4. 木質成形体： 蒸煮処理木粉材料の自己接着性、流動性を利用して、高圧プレス成形を行うことにより、構造用機械部品等各種成形物をつくる技術開発を行った。</p> <p>製造される木質成形体の物性はエンジニアリングプラスチックに相当し、100%木質のみよりなるプラスチックと称してよいものである。合成樹脂バインダーを使用していないので使用後の処理は容易であり、生分解、焼却が可能である。</p> <p>構造用機械部品として歯車の製造が試みられ、国際木工機械展会場でのこの歯車を使用した花時計の展示が行われ、来る万国博覧会においても千年時計と称し展示が行われる。</p> <p>木質由来であるため熱膨張が少なく、軽量で電気絶縁性を持ち、潤滑油不要の歯車が出来ることに最大の特徴を持つが、水中浸漬による吸収が少しある欠点を有する。性能に応じた場所で使用する用途が見いだされよう。</p> <p>②研究の独自性・新規性</p> <p>樹種、種類、形状、乾燥度等が不揃いな木質残廃材をすべて使用できるようにと配慮した研究であり、成果を得ることが出来た。水蒸気処理という古い技術を再発見し、自己接着性、流動性を発現させ、製品化することに独自性、新規性がある。最近類似の研究発表が学会に多く見られるようになってきているが、先頭を走っているものと思っている。</p> <p>③研究の目標（各フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に）</p> <p>フェーズⅠにおいてはマットの製造が①ニードルルーム技術②溝付熱圧技術により試みられ、③水蒸気処理、木質材料の自己接着性を利用したボード製造が行われた。</p> <p>いずれも前提となる木粉、木質繊維の調整のための処理技術の検討、自己接着機能の検討を主題として、行われた試</p>

みであり、夫々に成果をあげ、企業化に向けてのフェーズⅡ研究へと連続させることとなり、基礎研究として100%の成果を得た。具体的には、レーヨン不織布に挟み込むことによるニードリングによるマット化の成功、レーヨン、紗等を用いたエンボスマットの熱溶条件を見出した。

また、比重0.75～1.00の自己接着ボードの製造が行われ、吸水厚さ、膨張率が3.1～4.5%の範囲に止まり、規格値の12%を大きく下回る成果を得た。

#### 研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して）

当初よりフェーズⅡを通じ、5年間を目標として事業を組立て、大筋において、その通りに進行、フェーズⅡを完成することができたものと思っている。フレキシブルマット、エンボスマットについては、屋上緑化、土木資材、マルチ材料としての性能テストの段階にまでこぎつけ、1～2年程度の経年変化測定を行うことが出来た。自己接着ボードについては既成産業の製品と比べ、バインダーレスを強調する強みはあるものの、既成産業の製品の接着剤含有率が1%を切ってきており、産業化は難しいと思われる。

木質成形体は全く新しい製品であり、花時計、茶運びからくり人形、万博での千年時計等で、歯車としての性能を宣伝している。

#### 主な成果

具体的な成果内容：木質系の工業資材への転換を主体に研究してきた。また、木質残廃材は地方的に分散して出現するものであり、地方的な規模での工業化、産業化を念頭に置いた研究である。ニードルルームによるフレキシブルマット、溝付きプレスによるエンボスマット、バインダーレスボード、成形体、いずれも、小規模な企業化が可能であり、地域の活性化、雇用の創出に役立つ研究であると自負している。

特許件数： 4件

論文数： 7件

口頭発表件数： 26件

#### 研究成果に関する評価

##### 1 国内外における水準との対比

この研究は、工業化につながる成果を挙げてきているものと思っている。但し、自己接着ボードについては、カナダの技術による工業化がヨーロッパにおいて始まり、中国においても工業化の動きがあるという。その技術の延長上にあるため、成形体の工業化も上記諸国では今一步のところまで来ているものと思われ、国際特許の申請を独自に行っている。

##### 2 実用化に向けた波及効果

下記の特許について実施許諾の手続きをとり、製品化を行いたいという企業の動きがエンボスマット、成形体についてあり、協定を結ぶ段階である。協定にまで進むことが期待されている。

#### 残された課題と対応方針について

木質材料として、主に、廃棄残廃材を対象に研究を行っている。自己接着ボードについては、水蒸気処理繊維のもつ悪臭の除去の軽減に更なる努力が必要である。ボード産業は木材工業における主要産業であり、紙、パルプ工業並の大装置産業化、寡占化が進行している。地方の残廃材を使って、地方の需要に対応する小規模な工場の立ち上げの可能性が課題である。

成形体については木質残廃材原料の選別を行うことによる夫々の材料について、成形最高条件の設定が行えるようになれば、成形体のもつ欠点、耐水性の改良が図られるものと思っている。

	J S T 負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小 計	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小 計	
人件費	688	4266	4110	8664	10145	4933	32,806	3453	18926	28000	10500	10500	5250	76,629	109,435
設備費	11317	27834	2161	8295	12823	0	62,430	0	0	0	0	0	0	0	62,430
その他研究費	850	881	1272	3318	3608	0	9,929	534	1772	300	300	100	50	3,056	12,985
旅費	29	172	254	589	591	154	1,789	0	0	250	150	200	20	620	2,409
その他	187	363	558	1616	1351	1160	5,235	0	0	100	100	100	50	350	5,585
小 計	13071	33516	8355	22482	28518	6247	112,189	3987	20698	28650	11050	10900	5370	80,655	192,844

#### 代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T 負担による設備：分子量分布測定装置、デジタル顕微鏡、二段式圧縮成形機、コーンカロリメーター、蒸気発生装置、高圧処理装置、成分測定装置、ニードルルーム、フーリエ変換赤外分光光度計

地域負担による設備：

※ 複数の研究課題に共通した経費については按分する。